云南虫草蝠蛾生态学的研究*

I. 区域分布和生态地理分布

杨大荣　龙勇诚　沈发荣　杨跃雄
（中国科学院昆明动物研究所）
喻润清　鲁 自　春 生　斯那都吉
（德钦县科学技术委员会）
斯那吉项
（云南白马雪山自然保护所）

关键词　云南　虫草蝠蛾　生态学　区域分布　生态地理

冬虫夏草是鳞翅目中的蝠蛾属 *Hepialus* 幼虫被虫草菌 *Cordyceps sinensis* (Berkely) Sacc. 寄生感病后形成的虫、菌结合体，它是我国名贵药材之一。根据《中华人民共和国药典》(1985)，其功用为："补肺益肾，止血化痰。用于久咳虚喘，劳嗽咯血，阳痿遗精，腰膝酸痛"。

解放以来，中国科学院动物研究所(1959～1960)、中国科学院微生物研究所（1980～1983）、青海省畜牧兽医科学研究院（1979～1980）等单位曾先后在四川的甘孜、青海的玉树和果洛等地进行过有关冬虫夏草及其寄主昆虫的考察，并提出了相应的研究报告。本文系根据我们在1984年底至1986年春的调查研究和1981年以来在云南昆虫考察中所收集的部份资料，着重讨论云南的冬虫夏草寄主昆虫——虫草蝠蛾的区域分布及其生态地理分布规律。

一、区 域 分 布

云南地理环境特殊，全省为山地高原地形，大致是西北高、东南低，自北向南呈阶梯状递降。所以虫草蝠蛾的分布具有区域性、地带性和垂直性分布规律，其总分布趋势

* 本课题部份研究经费由国家科学基金委员会资助。文中虫草蝠蛾是泛指*Hepialus* 属的冬虫夏草寄主昆虫。文稿蒙本所朱世模先生提出宝贵修改意见，赵万源先生审阅，特此致谢!
本文1986年4月21日收到，1986年7月24日收到修改稿。

与云南的地势相吻合，滇西北的虫口密度和分布密度最高，由北向南逐渐减少或消失。

（一）地带分布：把全省一定范围内的山地和山间盆地的平均海拔作为某一地带所代表的高原面，云南可划分为三大“阶梯”层：滇西北的迪庆州、丽江地区、怒江州一带是地势最高的第一阶梯层，海拔一般 3000～4000m；第二阶梯层以滇中高原为主体，残存的古夷平面海拔2300～2600m；滇西南、南、东南边缘主要由海拔约 1200～1400m的低山丘陵、河谷和盆地组成的第三阶梯层。

云南的虫草蝠蛾主要分布于第一阶梯层的高山草甸和垫状灌丛之中；零星分布于第二阶梯层的高大山体中；第三阶梯层内未见有分布。

此外，由于云南地貌形态组合的区域性，该虫的分布也明显地具有组合区域性。一般来说以哀牢山的元江谷地为界，可划为两大地貌类型区：东侧为滇东高原类型区，是云贵高原的组成部份，该区地貌主要是中低山和丘陵。其大部份地区无虫草蝠蛾分布，仅滇东北断陷盆地附近的乌蒙山、药山和拱王山等山顶局部地区有零星分布。元江西侧为横断山系纵谷类型区，属青藏高原向南延伸部份。自西向东有高黎贡山、怒山、云岭山脉，夹怒江、澜沧江、金沙江于其间，形成高大山体和深切河谷相间排列的地貌格局。该区海拔相差悬殊，“V”形峡谷众多，故常被称为滇西纵谷区或横断山纵谷区。虫草蝠蛾在该区的分布明显地形成二个小区：①、密集小区：下关以北，丽江、下关一线以西，即北纬25°28′以北，东径 100°01′以西的高海拔、深纵谷区域。目前云南发现的五种虫草蝠蛾主要分布于本小区（见表 1）

表1　云南分布的虫草蝠蛾昆虫

中文名称	学名	分布地区
虫草蝙蝠蛾	*Hepialus armoricanus* Oberthur	德钦、丽江、中甸、巧家、维西、宁蒗、东川 西藏（昌都）、四川（康定）、青海（玉树）。
丽江蝠蛾	*H. lijiangensis* Chu *et* Wang	丽江（玉龙雪山）。
云龙蝠蛾	*H. yunlongensis* Chu *et* Wang	云龙、大理。
察隅蝠蛾	*H. zhayuensis* Chu *et* Wang	贡山、德钦、西藏（察隅、芒康）。
虫草蝠蛾	*Hepialus* sp.	德钦（梅里雪山）。

由表 1 可知：由金沙江、澜沧江、怒江三大水系分隔形成的云岭山脉、怒山、高黎贡山三大山系的平面区域内，虫草蝠蛾的分布状况差异很大。云岭山系内的德钦、中甸、维西、丽江、大理等地的高山草甸是密度最高的地区。根据中国科学院动物研究所朱弘复、王林瑶（1984～1985）和我们的调查资料，在云岭山系内已发现四种虫草蝠蛾，也许还不止这四个种。在澜沧江以西的怒山和高黎贡山两山系内，据中国科学院综合考察队（1981）和我们的调查结果，仅发现一种。这表明澜沧江以西虫草蝠蛾种类较贫乏，而且分布区也比较窄，仅在靠西藏区界的梅里雪山和楚鹿腊卡雪山有分布。②、零

星分布小区：下关以南，丽江、下关一线以东地区。该区地势显著降低，主要山脉为云岭山系向南延伸的支脉——哀牢山和无量山及滇西的帮马山和老别山等，其最高峰仅3000～3500m，为中山宽谷和中山盆地地区，仅靠西北的个别高山有分布。

（二）垂直分布：云南的虫草蝙蛾的分布不仅在不同经纬度上表现出区域地带的分布规律，且在不同的山系、海拔高度也反映出垂直分布的差异。（见表2）

表2　　云南虫草蝙蛾主要分布山系中的垂直分布

调查地点 / 海拔（米）	云岭山系（从甲午雪山至点苍山）	怒山山系（从梅里雪山至碧罗雪山）	高黎贡山山系（楚雍腊卡雪山）	乌蒙山山系（药山、拱王山）
3500m	0	0		
3600m	0	*		
3700m	0	+		
3800m	0	+		0
3900m	*	+		0
4000m	+	+	0	*
4100m	+	+	0	+
4200m	+	+	*	△
4300m	+	+	+	0
4400m	+	+	+	0
4500m	+	△	△	
4600m	+	0	0	
4700m	+	0	0	
4800m	+	0		
4900m	+			
5000m	+			
5100m	△			
5200m	0			

注：0示无虫；*示分布下限；+示有虫分布；△示分布上限。

从表2可知：虫草蝙蛾在云岭山系的分布范围为海拔3850～5080m；在怒山山系为3600～4500m；在高黎贡山山系为4200～4500m；在乌蒙山系为3950～4247m。在以上这些主要分布区内，其最适分布区为海拔4200～4600m地带，分布下限是海拔3600m（梅里雪山），上限是海拔5080m（人支雪山）。从其垂直分布的范围来看，云岭山系最广，怒山山系次之，高黎贡山山系又次之，滇东北的药山、拱王山最窄。其原因与地貌类

型、土质、高山草甸分布、雪线高低及其食物等生态因子有关。如梅里雪山的雪线很低，约在海拔3000 m左右，而食物通常生长在雪线附近，故其分布海拔较低。

此外，不同的种也各有其不同的垂直分布范围；就是同一种，在不同经纬度的地区其垂直分布限幅也不一致。如：虫草蝙蝠蛾 *Hepialus armoricanus* Oberthür 是一个广域分布种，它在四川、青海、西藏等地分布在海拔3000～4600m 之间（陈泰鲁1973，沈南英1980，陈庆涛1983），而在云南的分布幅度则在海拔3850～5080m 之间。其它的种则多为狭域分布种，仅分布于某一山系及某一高度地带之间，呈带状或小块状分布。如丽江蝠蛾*Hepialus lijiangensis* Chu *et* Wang仅分布在丽江玉龙雪山东南部的海拔4000～4400m的地带中；梅里雪山的*Hepialus* sp.仅分布于该山脉的局部地块内。

二、生态地理分布

云南虫草蝠蛾的生态地理分布，涉及地形、海拔、气候、植被、土壤结构类型等多因子。其中植被、小气候和土壤结构类型与该虫的关系尤为密切。植被对其食性和生长发育起关键作用，由于该虫除短暂的成虫期外（3～4天），其他虫态都长期（两年多）营地下生活，所以土壤小气候和土壤结构类型与该虫的行为习性、分布，对温湿度、酸碱度以及土粒结构等的要求都有非常重要的关系。现以该虫在云南分布的聚集区滇西北为例，结合不同植被类型、土质结构类型、食物、温湿度、坡向等因子，对虫草蝠蛾的生态地理分布规律简要分述如下：

（一）与食物分布的关系

云南的虫草蝠蛾主要分布于高山草甸中，植物种类以垫状木本杜鹃科杜鹃属*Rhododendron*、小蘖科小蘖属*Berberis* 和草本莎草科嵩草属 *Kobresia*、蓼科蓼属 *Polygonum*及蝶形花科黄芪属*Astragalus*等植物为主。该虫是一类杂食性昆虫。据报道，其幼虫主要取食珠芽蓼*Polygonum viviparum*、头花蓼 *P. sphaerosta* 和小大黄 *Rheum pumilummaxim*等植物（陈泰鲁1973，沈南英1980，肖生荣1983）。据我们在云南的长期观察，该幼虫食物远远超过前人所报道的种类。并且随着山体海拔高度的不同，植物群落的垂直变化，其主要食物种类也不同。（见表3）

根据我们的观察结果，该虫取食特点是：

（1）植物随着海拔、气候和土壤的变化而呈现垂直分布谱，其主要食物也随着植物的垂直变化而改变。在海拔4500m 以下时，以珠芽蓼等蓼属植物为主要食物，在海拔4500m 以上时，则多以黄芪、地垫柳和园穗蓼为主要食物。

（2）幼虫在自然环境下最喜食的植物是蓼属和黄芪属；次为柳属垫柳类和石竹科无心属的雪灵芝；再次之也取食杜鹃属植物的嫩根。

（3）幼虫一般喜欢取食当年生的嫩根芽，很少取食多年生的老根。

（4）在人为的控制下，幼虫取食的植物种类更多，除上表所述外，禾本科、十字花科、堇菜科、百合科、莎草科等科中的许多种植物都能为其所食。

表3　　虫草蝙蛾与食料植物分布的关系

植物名称		分布海拔（米）	幼虫取食状况
中文名称	学名		
冰川蓼	*Polygonum glaciale*	3150—4190	+
细叶珠芽蓼	*P. tenuifolium*	3700—4200	+
珠芽蓼	*P. viviparum*	2600—4650	+ + +
圆穗蓼	*P. macrophyllum*	2700—5100	+ + +
雪山黄芪	*Astragalus balfourianus*	3200—4500	+
无茎黄芪	*Astr. acaulis*	3600—4500	+ +
冷地黄芪	*Astr. frigidus*	4000—4500	+ +
光管黄芪	*Astr. levitubus*	4100—4600	+ +
白马雪山黄芪	*Astr' craipianus*	4000—4700	+ + +
打箭炉黄芪	*Astr. tatsienensis*	4000—4700	+ + +
云南长茎黄芪	*Astr. yunnanensis elongatus*	4500—5100	+ + +
青藏地垫柳	*Salix lindleyana*	3800—4600	+ +
迟花垫柳	*S. faxoniana*	4000—4525	+ +
澜沧雪灵芝	*Arenaria lancangensis*	4000—4750	+ +
藓状雪灵芝	*A. bryophila*	4200—5400	+ +
拟小鳞叶杜鹃	*Rhododendron cephalanthoides*	3900—4600	+
紫花杜鹃	*R. rupicola*	4000—5050	+ +

注：＋能在自然情况下取食；＋＋较喜取食；＋＋＋最喜取食。

（二）与土壤分布的关系

虫草蝙蛾主要分布地区为高山草甸类型土壤。这类土壤在云南大部分布于滇西北高原海拔3500m 以上的地区；其他地区仅有零星块状分布。由于海拔高，常年气温低，这类土壤结冰期长达5～7个月。植物主要以垫状小灌丛和矮棵草甸为主。该地区特殊的高山土壤系列，直接影响着虫草蝙蛾的分布和生长。

在滇西北冬虫夏草产区内，土壤明显地出现垂直分布谱。其规律是：海拔3400m 以下为河谷褐红壤；3500～3900m之间为暗棕壤土；3900～4200m 之间为高山棕壤土；4200～4700m之间为高山草甸土壤（局部有沼泽土）；4700～5000m为高寒漠土(包括流石滩土）；5000m 以上为永久冰川和裸石岩。当然，由于经、纬度的不同，每座山的土壤类型的上、下限会有些变动，但土壤类型分布顺序则是相同的。随着土壤的垂直变化，虫草蝙蛾的垂直分布规律是：河谷褐红壤和暗棕壤土内没有分布；高山棕壤土

上限出现零星分布；高山草甸土壤范围内分布密度最高，到了高山寒漠土壤后，随着高度增加，虫口密度逐渐变小到没有分布；永久冰川和裸石岩处无分布。（见图Ⅰ）

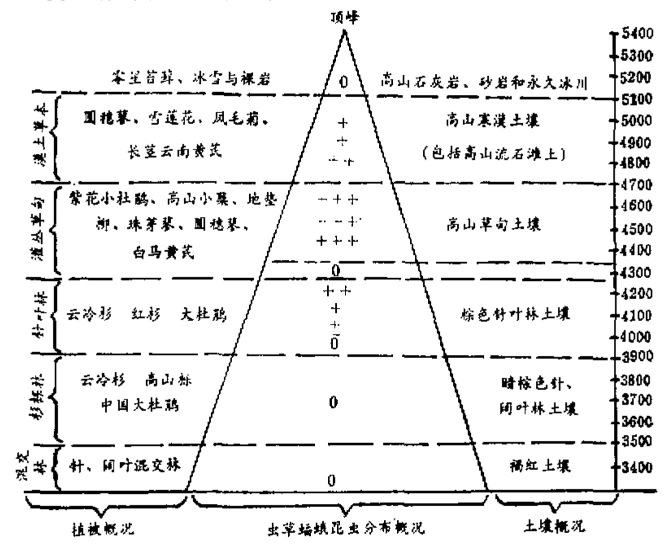


图1　白马雪山西北坡土壤垂直谱与虫草蝠蛾分布的关系

图注：0　经调查无虫草蝠蛾分布；　+　证实有零星分布　++　有较多分布；
+++　分布密度最高。

从图中可看出，虫草蝠蛾在不同的土壤谱带中的分布有以下几个特点：

（1）棕色土壤带以下，由于该昆虫的食料植物分布极少，而土质又不利其生长发育，所以无分布；仅在靠近草甸土壤带附近出现零星分布。

（2）高山草甸土壤中，由于土质肥沃，生长着叶茂根粗的幼虫食料植物，该虫主要就生活于这一地带。

（3）寒漠土壤带，随着山体的增高，流石滩覆盖面加大，严重影响其食料植物的生长，故随海拔增高而分布减少。海拔高达5100m左右地域则罕见其分布。

（4）当海拔达5100m以上时，除零星苔藓外，很难见到其它植物生长，故没有该虫的分布。

（三）与土壤结构的关系

适宜虫草蝠蛾生长的高山草甸土呈黑褐色，微团聚体间的联结比较疏松，孔隙性好，形状不规则，属粒状结构体。含水份多在30～50%间，腐植质层厚约10～30cm，有机质含量高达8～20%。表层草本根系密集，坚实而有弹性，具有保护土层不受侵蚀的作用。该地带常年低温潮湿，夜冻昼融明显，成土母质多系冰碛物。有机质含量随剖面深度增加而减少。一般深度在35cm以下的土质已相近于母质层的残积物或冰碛物。土壤呈酸性至中性反应，pH值在5～6.5之间，土体多为盐基所饱和。（见表4）

表 4 云南高山草甸土的理化性质

土壤	地点	深度(厘米)	pH	有机质(%)	全氮(%)	阳离子交换量(毫克当量/100克土)	交换性盐基总量(毫克当量/100克土)	盐基饱和度(%)	颗粒组成(粒径：毫米)(%)	
									<0.01	<0.001
高山草甸土	白马雪山(4560米)	0—10	5.0	17.26	0.684	30.1	16.3	54.9	8.8	4.2
		10—15	5.0	12.83	0.462	27.5	4.8	22.6	18.6	3.5
		15—25	5.2	6.95	0.262	20.2	4.0	16.2	14.2	3.4
		26—35	5.2	4.12	0.056	10.4	—	—	7.4	1.6

根据调查资料，虫草蝙蛾昆虫对土壤结构的适应有三个特点。

（1）幼虫除取食外，一般多生活于土壤母质层与腐植质土层交界处，土层中混夹大小不一的碎石块隧道之中。深10～30cm，土质棕黄略粘；土壤水份达35～42%；有机质4～10%，全氮含量0.05～0.25%；盐基饱和度达10～16%。

（2）蛹期对土质结构的适应随体内的发育变化而改变。蛹初期与幼虫的楼息条件相似；蛹中、后期则向土表运动，在深3～10cm的腐植土层作简易蛹室。该土层土质松软，有机质达10～15%，全氮含量达0.4～0.7%，盐基饱和度达40～54%。

（3）卵散产于表层疏松土质内，水份40～45%，有机质含量12～20%，全氮含量0.5～0.7%，盐基饱和度达50～55%。

（四）与土壤温湿度的关系

高山草甸受大气温湿度影响所形成的土表作用面对虫草蝙蛾有明显的影响。该地区由于海拔高、日照长、辐射强，再加上虫草蝙蛾分布地块多在向阳、疏水的分水岭两侧，所以积雪层薄（一般最大积雪层厚约10～25cm，而其附近沟谷冬季积雪层厚达5～15m），造成气温日变化幅度大。当日平均温度在0～5°C时，夜间温度常降到0°C以下，形成夜冻昼融的特殊现象。此外，这一地带还有明显的周期性冻融特点，每年11月上旬开始日平均温度降至0°C以下，土壤开始自地表向下冻结，到最冷的1月份，冻土层深度达0.5～1.5米，直到3月下旬冻土层才开始自上而下融化。

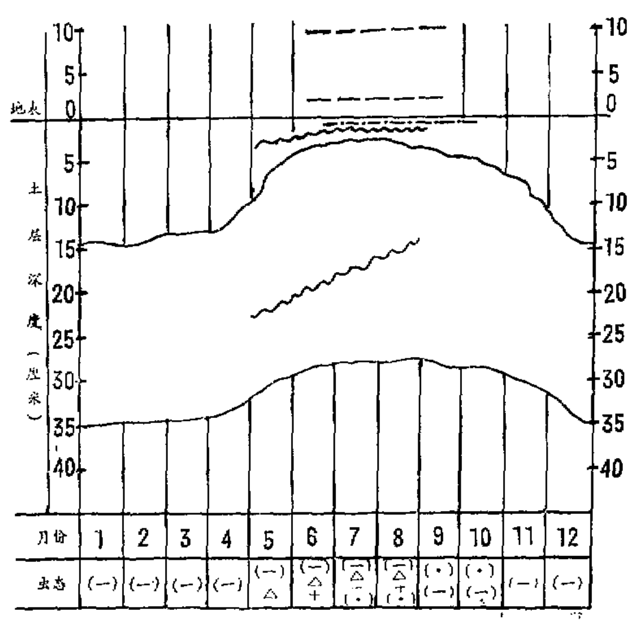
高山草甸的这种特殊气候条件使虫草蝙蛾的生长发育十分缓慢，冬季则停止生长发育。

不但在季节温度上，而且昼夜温度变化也对它有明显影响。据观察，幼虫在隧道中每天随着气温变化而转移，一年四季均如此。夜间温度急剧下降，幼虫降至隧道的最深处，白天随气温上升再上升；形成明显的昼夜节奏垂直转移现象。

冬季，幼虫越冬地区均属冻土层。11月至翌年3月，土表下5cm左右的月平均地温低达-3～-8°C；10～15cm深处是-2～-3°C；20～40cm深处地温基本保持在-2～-1°C之间，幼虫主要在20～30cm深的土层内越冬，个别可深达35cm。此时幼虫已不再取食，隧道离地表4～5cm深处被幼虫用粪便和隧道土严实堵塞，结成坚硬

冻土。白天阳光强烈时，个别幼虫能缓慢地从隧道深处移动到堵塞口处。

在其它季节里，土层5cm以下月平均地温为3～10°C，幼虫活动范围在3～30cm之间；蛹的活动范围则在2～10cm之间，个别初蛹期可深达25cm；卵的孵化发育主要在土表下1cm左右处，成虫则活动于地表的植株中（见图Ⅱ）。



图Ⅱ　虫草蝠蛾各虫态一年中在土层生活的深度

图注：——幼虫活动范围；～～蛹活动范围；—•—•卵生活范围，
- - -成虫活动范围。（-）幼虫；△蛹；（•）卵；+成虫。

虫草蝠蛾幼虫的耐寒力极强，在自然情况下0～-2°C时还能缓慢活动；在人为控制下的-10°C环境中经24小时也未见有死亡。若钻入土壤中，人为恒温控制-5°C一个多月不取食也不死，温度升至5°C以后即能正常活动。

该虫对土壤湿度的适应范围是：最适土壤含水量为32～45%之间；低于30%时，幼虫开始向隧道深处转移；人工饲养条件下则吐出丝状物缠绕于身体周围以防止体内水份散失。土壤水份低于10%时，卵、幼虫和蛹开始大量死亡。土壤含水量高于50%时，幼虫和蛹就转移到离地表1～2cm深处生活。土壤含水量达饱和状态（60%）时，幼虫即将头伸出地面，若饱和状态持续5天以上，卵、幼虫和蛹即大量死亡；成虫也不在这种土层上产卵。其原因可能是由于土壤中空气不足所致。

（五）与不同坡向的关系

虫草蝠蛾昆虫对坡度的选择不严格，从平地至60°陡坡均有分布。但对坡向的选择则有一定的规律性，不同的坡向分布密度不一（见表5）。

表 5　　虫草蝙蛾幼虫分布密度与坡向的关系

组序	调查地点	坡向	海拔（米）	取样数（平方米）	总虫量（头）	样方内虫口变异范围	$\overline{X}$	S^2
1	雪山荒草坝	西北	4550	140	334	0—15	2.3857	9.9364
2	白马雪山144西坡	〃	4500	70	170	0—14	2.4286	8.7706
3	白马雪山烂滩洼	〃	4580	154	1203	0—21	7.8117	27.7223
4	人支雪山叶日后山	〃	4680	81	531	0—20	6.5556	25.0751
5	玉龙雪山虫草花园	东南	4200	150	507	0—27	3.3800	25.5925
6	人支雪山新虫草洼	西	4480	220	348	0—6	1.5818	0.2399
7	甲午雪山东坡	东北	4600	60	64	0—7	1.0667	2.7413
8	白马雪山叶日草坝	〃	4500	156	234	0—7	1.5000	3.9418
9	白马雪虫草老洼	东	4550	88	43	0—3	0.4886	1.2182
10	梅里雪山都鲁尼萨	〃	4150	154	125	0—7	0.8117	1.3957
11	白马雪山147南坡	南	4550	240	16	0—2	0.0667	0.0165
12	人支雪山东南坡	〃	4560	182	2	0—1	0.0110	0.0110

从表 5 可以看出，该虫坡向分布规律：西北＞东南＞西＞东北及东＞南坡向。

小　　结

1．云南虫草蝙蛾的区域分布有明显的地带性及垂直分布规律。它主要分布于最高的滇西北第一阶梯层内，零星分布于第二阶梯层，第三阶梯层内未发现分布。其高密度分布地带位于北纬25°28′以北，东经 100°01′ 以西的区域里，其中以云岭山系分布密度最高，分布区域最广。元江以东的滇东高原和下关以南、丽江以东地带仅见零星分布。其垂直分布下限是海拔3,600m，上限是海拔 5,080m，最适分布为海拔 4,200～4,600m。

2．虫草蝙蛾的生态地理分布主要受食物、土壤结构、温湿度及坡向等因子的影响。

（1）该虫杂食多种植物，主食高山草甸中的蓼属、黄芪属、柳属、无心属及杜鹃属等植物的嫩根芽。

（2）根据调查结果，虫草蝙蛾在高山草甸土中分布最多，高山寒漠土次之，再次是高山棕色针叶林土。其他类型土壤中未发现有分布。

（3）楼息地的土壤呈黑褐色或黄褐色，微团聚体间的联结比较疏松，孔隙性好，含水量为30～50%，腐植层厚 10～30cm，有机质含量达 8～20%，pH 值 为 5～6.5，土体多为盐基所饱和的高山草甸土。

（4）在温湿度方面，冬季多分布于－2～－1°C的土层中，其它季节则喜在3～10°C的土层中，土壤含水量以32～45%之间最适于其生活。

（5）分布坡向：西北>东南>西>东北及东>南向坡。

参考文献

马世骏 1959 中国昆虫生态地理概述。科学出版社

中国科学院南京土壤研究所主编 1980 中国土壤。科学出版社

朱弘复等 1985 冬虫夏草与蝙蝠蛾。动物学集刊 （3）：121～134

陈泰鲁等 1973 虫草蝙蝠蛾 *Hepialus armoricanus* Oberthur 生物学的初步研究。昆虫学报 16（2）：198～202

肖生荣等 1983 虫草的研究Ⅰ生境考察和形态描述。微生物学通报 10（1）：5～6

沈南英等 1980 冬虫夏草初步研究。中草药 （6）：273～275

黄复生 1981 西藏高原的隆起和昆虫区系。西藏昆虫（Ⅰ） 1～34 科学出版社

E. S. Nielsen & G. S Robinson 1983 Ghost Moths of southern South America (Lepidoptera: Hepialidae). Scadinavian Science Press Ltd.

RESEARCH ON THE ECOLOGY OF YUNNAN HEPIALIDS
I. REGIONAL AND ECOGEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Yang Darong　Long Yongchen　Shen Farong　Yang Yaoxiong
(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica)

Yu Runqing　Luzi　Chunsheng　Sinaduji
(Science and Technology Council of Deqin County)

Sinajiding
(Baima Snow Mountain Station of Natural Reserve)

This paper deal with the regional and ecogeographical distributions of the species of Yunnan hepialids, *Hepialus armoricanus*, *H. ljiangensis*, *H. yunlongensis*, *H.zhayuensis*, and *Hepialus* sp. Many of the hepialid larvae can be parasitized by a kind of fungi, *Cordyceps sinensis*, to form the Chinese insect herb, a precious ingredient of traditional Chinese medicine. Most of the hepialids are distributed in the northwest of Yunnan, especially concentrated in Diqin Tibet Autonomous Prefecture. The insects are found from 3600 to 5080 m. above sea level and most of the individuals are likely to occur at altitude 4400 ±200 m. In such a high altitude area, it's cold all year around and snow covers the ground for more than 6 months each year. In summer, when snow is molten, grassy marshland is found everywhere in the area. Many plants such as *Salix lindleyana*, *S.faxoniana*, *Polygonum vivipaum*, *P. macrophyllum*, and *Astragalus yunnanensis elongatus* etc. grow well in these places. The insect larvae prefer to feed on the roots of these plants. The soil, which is the habitat of the larvae, is very wet, 30—45% of the soil weight is water. The pH value of the soil is 5—6.5.

Key words: Yunnan *Hepialus* Ecology Vertical distribution Ecological geography